

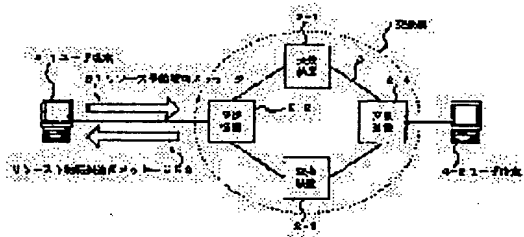
(11)Publication number : 11-032083
(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl. H04L 12/56
H04L 29/06
H04M 3/42

(21)Application number : 09-188317
(22)Date of filing : 14.07.1997

(71)Applicant : HITACHI LTD
(72)Inventor : TAKIHIRO SHINRI
ISHIZAKI TAKESHI
ONO SHUJI
OTA MASATAKA

SOLUTION: A user terminal 4-1 transmits a resource reservation request message 51 designating the information of time to show the time for performing communication to an switching device 2-2 in which the present user terminal is accommodated. With respect to the respective resources available for its own exchanging device among the resources of an exchanging network 1, the exchanging device 202 manages the reservation conditions of these resources together with time information showing the time to perform communication to use this resource. When the resource reservation request message 51 is received, the unreserved resource is found at the time shown by the time information designated by this resource reservation request message 51, thus the found resource is reserved. In this case, the exchanging device 2-2 returns to a user terminal 4-1 a message to notify the result of a resource reservation.



[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-32083

(43)公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 L 12/56

29/06

H 0 4 M 3/42

H 0 4 L 11/20

H 0 4 M 3/42

H 0 4 L 13/00

1 0 2 C

W

3 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 24 頁)

(21)出願番号 特願平9-188317

(22)出願日 平成9年(1997) 7月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 滝広 眞利

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 石▲崎▼ 健史

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 大野 修司

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会

社日立製作所オフィスシステム事業部内

(74)代理人 弁理士 富田 和子

最終頁に続く

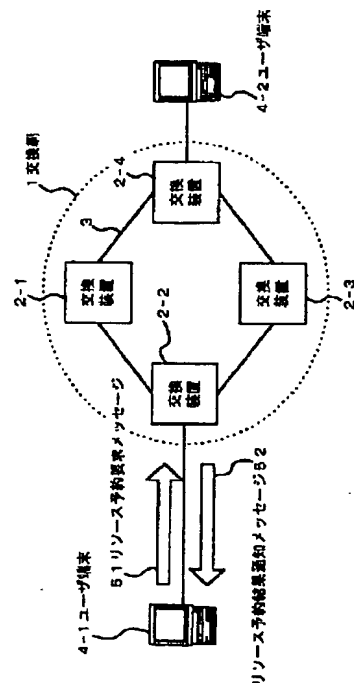
(54)【発明の名称】 交換網および交換装置

(57)【要約】

【課題】複数のユーザ端末を収容している交換装置が複数接続されてなる交換網において、将来の通信で使用されるリソースを予約することを可能とする。

【解決手段】ユーザ端末4-1は、通信を行う時刻を示す時刻情報を指定したリソース予約要求メッセージ5-1を、自ユーザ端末を収容している交換装置2-2に送信する。交換装置2-2は、交換網1のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースの予約状況を、該リソースを使用する通信が行われる時刻を示す時刻情報と共に管理しており、リソース予約要求メッセージ5-1を受信すると、該リソース予約要求メッセージ5-1によって指定された時刻情報が示す時刻に未予約のリソースを求め、求めたリソースを予約する。なお、交換装置2-2は、予約結果を示すリソース予約結果通知メッセージ5-2をユーザ端末4-1に返送する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のユーザ端末を収容している交換装置が複数接続されてなる交換網であって、

上記複数のユーザ端末は、各々、

通信を行う時刻を示す時刻情報を指定したリソース予約要求を、自ユーザ端末を収容している交換装置に送信する予約要求手段を有し、

上記複数の交換装置は、各々、

上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースの予約状況を、該リソースを使用する通信が行われる時刻を示す時刻情報と共に管理する管理手段と、

上記時刻情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該時刻情報が示す時刻に未予約のリソースを求め、求めたリソースを、該時刻情報が示す時刻に行われる通信で使用されるリソースとして予約する予約手段とを有することを特徴とする交換網。

【請求項2】請求項1記載の交換網であって、

上記予約要求手段は、

上記リソース予約要求に、該当する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに指定し、

上記管理手段は、

上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースを使用する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに管理し、

上記予約手段は、

上記時刻情報および上記優先度情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該時刻情報が示す時刻に未予約のリソースがないならば、該時刻情報が示す時刻に予約済のリソースのうちの、該優先度情報が示す予約優先度より低い予約優先度の通信で使用されるいずれかのリソースの予約を無効にし、予約を無効にしたリソースを、該時刻情報が示す時刻に行われる通信で使用されるリソースとして予約することを特徴とする交換網。

【請求項3】複数のユーザ端末を収容している交換装置が複数接続されてなる交換網であって、

上記複数のユーザ端末は、各々、

通信を行う時刻の許容時間範囲を示す許容時間範囲情報、および、該通信で転送されるデータの量を示す通信量情報を指定したリソース予約要求を、自ユーザ端末を収容している交換装置に送信する予約要求手段を有し、

上記複数の交換装置は、各々、

上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースの予約状況を、該リソースを使用する通信が行われる時刻を示す時刻情報と共に管理する管理手段と、

上記許容時間範囲情報および上記通信量情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲のうちのリソースの使用率が低い任意の時刻、および、該時刻に未予約のリソースを求

め、求めたリソースを、求めた時刻に、該通信量情報が示す量のデータを転送する通信で使用されるリソースとして予約する予約手段とを有することを特徴とする交換網。

【請求項4】請求項3記載の交換網であって、

上記予約要求手段は、

上記リソース予約要求に、該当する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに指定し、

上記管理手段は、

上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースを使用する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに管理し、

上記予約手段は、

上記許容時間範囲情報および上記通信量情報、並びに、上記優先度情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲に未予約のリソースがないならば、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲に予約済のリソースのうちの、該優先度情報が示す予約優先度より低い予約優先度の通信で使用されるいずれかのリソースの予約を無効にし、予約を無効にしたリソースを、該リソースが予約されていた時刻に、該通信量情報が示す量のデータを転送する通信で使用されるリソースとして予約することを特徴とする交換網。

【請求項5】請求項1、2、3または4記載の交換網であって、

上記複数の交換装置は、各々、

上記予約手段が予約したリソースを使用する通信について、該通信の宛先側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなる他交換装置に、受信したリソース予約要求を転送する予約要求転送手段を有することを特徴とする交換網。

【請求項6】請求項5記載の交換網であって、

上記複数の交換装置は、各々、

上記予約手段がリソースを予約した場合に、その予約状況を、全ての他交換装置に通知する予約状況通知手段と、

他交換装置から通知された予約状況に従って、全ての他交換装置の管理手段の管理内容と同じ管理内容を記憶保持する記憶手段とを有し、

上記予約要求転送手段は、

上記記憶手段の記憶内容に基づいて、未予約のリソースが多い他交換装置を、受信したリソース予約要求の転送先として選択することを特徴とする交換網。

【請求項7】請求項5または6記載の交換網であって、

上記複数の交換装置は、各々、

自交換装置が検出した障害によって予約を維持することができなくなったリソースがある場合に、該リソースを使用する通信の送信側ユーザ端末および宛先側ユーザ端末を自交換装置が収容していないならば、該送信側ユー

ザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置、および、該宛先側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置に、該リソースを使用する通信を示す障害通知を送信する障害通知送信手段と、他交換装置から障害通知を受信した場合に、該障害通知が示す通信の送信側ユーザ端末および宛先側ユーザ端末を自交換装置が収容していないならば、該送信側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置、および、該宛先側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置に、受信した障害通知を転送する障害通知転送手段と、自交換装置が検出した障害によって予約を維持することができなくなったリソースがある場合に、該リソースを使用する通信の送信側ユーザ端末を自交換装置が収容しているならば、該リソースを使用する通信についてのリソース予約要求を生成し、該リソースを使用する通信の宛先側ユーザ端末に至る別の通信経路の次ノードとなる他交換装置に、生成したリソース予約要求を転送し、また、他交換装置から障害通知を受信した場合に、該障害通知が示す通信の送信側ユーザ端末を自交換装置が収容しているならば、該障害通知が示す通信についてのリソース予約要求を生成し、該障害通知が示す通信の宛先側ユーザ端末に至る別の通信経路の次ノードとなる他交換装置に、生成したリソース予約要求を転送する再予約手段とを有することを特徴とする交換網。

【請求項8】複数のユーザ端末を収容している交換装置が複数接続されてなる交換網において用いられる交換装置であって、

上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースの予約状況を、該リソースを使用する通信が行われる時刻を示す時刻情報と共に管理する管理手段と、

通信を行う時刻を示す時刻情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該時刻情報が示す時刻に未予約のリソースを求め、求めたリソースを、該時刻情報が示す時刻に行われる通信で使用されるリソースとして予約する予約手段とを有することを特徴とする交換装置。

【請求項9】請求項8記載の交換装置であって、

上記管理手段は、

上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースを使用する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに管理し、

上記予約手段は、

上記時刻情報、および、通信の予約優先度を示す優先度情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該時刻情報が示す時刻に未予約のリソースがないならば、該時刻情報が示す時刻に予約済のリソースのうちの、該優先度情報が示す予約優先度より低い予約優先度の通信で使用されるいずれかのリソースの予約を無効にし、予約を無効にしたリソースを、該時刻情報が示す時

刻に行われる通信で使用されるリソースとして予約することを特徴とする交換装置。

【請求項10】請求項8記載の交換装置であって、

上記予約手段は、

通信を行う時刻の許容時間範囲を示す許容時間範囲情報、および、該通信で転送されるデータの量を示す通信量情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲のうちのリソースの使用率が低い任意の時刻、および、該時刻に未予約のリソースを求め、求めたリソースを、求めた時刻に、該通信量情報が示す量のデータを転送する通信で使用されるリソースとして予約することを特徴とする交換装置。

【請求項11】請求項10記載の交換装置であって、

上記管理手段は、

上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースを使用する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに管理し、

上記予約手段は、

上記時刻情報、および、通信の予約優先度を示す優先度情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該時刻情報が示す時刻に未予約のリソースがないならば、該時刻情報が示す時刻に予約済のリソースのうちの、該優先度情報が示す予約優先度より低い予約優先度の通信で使用されるいずれかのリソースの予約を無効にし、予約を無効にしたリソースを、該時刻情報が示す時刻に行われる通信で使用されるリソースとして予約し、上記許容時間範囲情報および上記通信量情報、並びに、通信の予約優先度を示す優先度情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲に未予約のリソースがないならば、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲に予約済のリソースのうちの、該優先度情報が示す予約優先度より低い予約優先度の通信で使用されるいずれかのリソースの予約を無効にし、予約を無効にしたリソースを、該リソースが予約されていた時刻に、該通信量情報が示す量のデータを転送する通信で使用されるリソースとして予約することを特徴とする交換装置。

【請求項12】複数のユーザ端末を収容している交換装置が複数接続されてなる交換網において用いられる交換装置であって、

上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースの予約状況を、該リソースを使用する通信が行われる時刻を示す時刻情報と共に管理する管理手段と、

通信を行う時刻の許容時間範囲を示す許容時間範囲情報、および、該通信で転送されるデータの量を示す通信量情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲のうちのリソースの使用率が低い任意の時刻、および、該時刻に未

予約のリソースを求め、求めたリソースを、求めた時刻に、該通信量情報が示す量のデータを転送する通信で使用するリソースとして予約する予約手段とを有することを特徴とする交換装置。

【請求項13】請求項12記載の交換装置であって、上記管理手段は、上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースを使用する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに管理し、上記予約手段は、上記許容時間範囲情報および上記通信量情報、並びに、通信の予約優先度を示す優先度情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲に未予約のリソースがないならば、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲に予約済のリソースのうちの、該優先度情報が示す予約優先度より低い予約優先度の通信で使用するいずれかのリソースの予約を無効にし、予約を無効にしたリソースを、該リソースが予約されていた時刻に、該通信量情報が示す量のデータを転送する通信で使用するリソースとして予約することを特徴とする交換装置。

【請求項14】請求項8、9、10、11、12または13記載の交換装置であって、上記予約手段が予約したリソースを使用する通信について、該通信の宛先側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなる他交換装置に、受信したリソース予約要求を転送する予約要求転送手段を有することを特徴とする交換装置。

【請求項15】請求項14記載の交換装置であって、上記予約手段がリソースを予約した場合に、その予約状況を、全ての他交換装置に通知する予約状況通知手段と、他交換装置から通知された予約状況に従って、全ての他交換装置の管理手段の管理内容と同じ管理内容を記憶保持する記憶手段とを有し、上記予約要求転送手段は、上記記憶手段の記憶内容に基づいて、未予約のリソースが多い他交換装置を、受信したリソース予約要求の転送先として選択することを特徴とする交換装置。

【請求項16】請求項14または15記載の交換装置であって、自交換装置が検出した障害によって予約を維持することができなくなったリソースがある場合に、該リソースを使用する通信の送信側ユーザ端末および宛先側ユーザ端末を自交換装置が収容していないならば、該送信側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置、および、該宛先側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置に、該リソースを使用する通信を示す障害通知を送信する障害通知送信手段と、他交換装置から障害通知を受信した場合に、該障害通知

が示す通信の送信側ユーザ端末および宛先側ユーザ端末を自交換装置が収容していないならば、該送信側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置、および、該宛先側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置に、受信した障害通知を転送する障害通知転送手段と、自交換装置が検出した障害によって予約を維持することができなくなったリソースがある場合に、該リソースを使用する通信の送信側ユーザ端末を自交換装置が収容しているならば、該リソースを使用する通信についてのリソース予約要求を生成し、該リソースを使用する通信の宛先側ユーザ端末に至る別の通信経路の次ノードとなる他交換装置に、生成したリソース予約要求を転送し、また、他交換装置から障害通知を受信した場合に、該障害通知が示す通信の送信側ユーザ端末を自交換装置が収容しているならば、該障害通知が示す通信についてのリソース予約要求を生成し、該障害通知が示す通信の宛先側ユーザ端末に至る別の通信経路の次ノードとなる他交換装置に、生成したリソース予約要求を転送する再予約手段とを有することを特徴とする交換装置。

【請求項17】請求項8、9、10、11、12、13、14、15または16記載の交換装置であって、リソースを予約した通信で転送されるデータを格納するための予約キュー、および、リソースを予約していない通信で転送されるデータを格納するための非予約キューの2種類のキューを持ち、上記予約キューに格納されたデータを、上記非予約キューに格納されたデータよりも優先的に転送する転送制御手段を有することを特徴とする交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のユーザ端末を収容している交換装置が複数接続されてなる交換網において、ユーザ端末からの要求に従って、将来の通信で使用するリソースを予約するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータ技術および通信技術の向上に伴い、音声データや映像データのリアルタイム通信を行いたいという要求が高まっている。特に、インターネットのように、これまで通信品質の保証を行わなかったネットワークにおいて、そのような要求が高まっている。

【0003】リアルタイム通信を行うためには、通信時に専用のリソースを確保する必要がある。インターネットでのリソース予約プロトコルとして、インターネットエンジニアリングタスクフォース（Internet Engineering Task Force；IETF）によって、リソースリザーベーションプロトコル（Resource Reservation Protocol；RSVP）が検討されている。

【0004】また、ATMのような新しいネットワーク

では、通信を開始する際に、通信の種類に適した通信品質を満たすためのリソースを、シグナリングプロトコルQ.2931によって、予め確保してから通信が行われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来技術においては、ユーザ端末が、通信の開始時点になってから、リソース確保のための要求を発行する必要がある、通信の開始時刻および終了時刻が予め分かっている場合でも、その間に使用するリソースを予め確保しておくことができない。

【0006】そこで、例えば、開催時刻が予め分かっているテレビ会議等の、リアルタイム性が要求される通信については、該通信の開始時点で、他の通信によって既にリソースが確保されてしまっている場合には、該通信に対して十分な品質が保証されないといった問題が発生する可能性がある。

【0007】本発明の第1の目的は、このような問題を解決するために、将来の通信で使用されるリソースを予約することを可能とすることにある。

【0008】ところで、通信の中には、例えば、ある時刻までにある量のファイル転送を完了すればよいといった通信等の、必ずしもリアルタイム性が要求されないものがある。

【0009】そこで、リアルタイム性が要求されない通信によって既にリソースが確保されてしまい、上述したようなリアルタイム性が要求される通信で使用されるリソースを確保できないことがある。

【0010】このように、リアルタイム性が要求されない通信でリソースが使用されることによって、リアルタイム性が要求される通信で使用されるリソースを確保できないということは、リソースが有効利用されないという点でも問題である。

【0011】本発明の第2の目的は、このような問題を解決するために、上述した第1の目的に加えて、リソースが有効利用されることを可能とすることにある。

【0012】これは、例えば、リアルタイム性が要求されない通信については、該通信で使用されるリソースを、リソースの使用率が低い任意の時刻に予約するようにすることで、実現することができる。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、本発明は、第1の態様として、複数のユーザ端末を収容している交換装置が複数接続されてなる交換網であって、上記複数のユーザ端末は、各々、通信を行う時刻を示す時刻情報を指定したリソース予約要求を、自ユーザ端末を収容している交換装置に送信する予約要求手段を有し、上記複数の交換装置は、各々、上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースの予約状況を、該リソース

を使用する通信が行われる時刻を示す時刻情報と共に管理する管理手段と、上記時刻情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該時刻情報が示す時刻に未予約のリソースを求め、求めたリソースを、該時刻情報が示す時刻に行われる通信で使用されるリソースとして予約する予約手段とを有することを特徴とした交換網を提供している。

【0014】第1の態様によれば、ユーザが、通信品質等の従来から指定していた情報に加えて、通信を行う時刻を指定すると、交換網が、指定された時刻に未予約のリソースを予約するので、将来の通信で使用されるリソースを予約することが可能となる。

【0015】なお、第1の態様において、上記予約要求手段は、上記リソース予約要求に、該当する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに指定し、上記管理手段は、上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースを使用する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに管理し、上記予約手段は、上記時刻情報および上記優先度情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該時刻情報が示す時刻に未予約のリソースがないならば、該時刻情報が示す時刻に予約済のリソースのうちの、該優先度情報が示す予約優先度より低い予約優先度の通信で使用されるいずれかのリソースの予約を無効にし、予約を無効にしたリソースを、該時刻情報が示す時刻に行われる通信で使用されるリソースとして予約するようにすることができる。

【0016】これにより、交換網は、必要なリソースが不足した場合でも、予約優先度が低い通信で使用されるリソースの予約を無効にすることで、予約優先度が高い通信で使用されるリソースを優先的に予約することが可能となる。

【0017】また、上記第2の目的を達成するために、本発明は、第2の態様として、複数のユーザ端末を収容している交換装置が複数接続されてなる交換網であって、上記複数のユーザ端末は、各々、通信を行う時刻の許容時間範囲を示す許容時間範囲情報、および、該通信で転送されるデータの量を示す通信量情報を指定したリソース予約要求を、自ユーザ端末を収容している交換装置に送信する予約要求手段を有し、上記複数の交換装置は、各々、上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースの予約状況を、該リソースを使用する通信が行われる時刻を示す時刻情報と共に管理する管理手段と、上記許容時間範囲情報および上記通信量情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲のうちのリソースの使用率が低い任意の時刻、および、該時刻に未予約のリソースを求め、求めたリソースを、求めた時刻に、該通信量情報が示す量のデータを転送する通信で使用されるリソースとして予約する予

約手段とを有することを特徴とした交換網を提供している。

【0018】第2の態様によれば、ユーザが、例えば、ある時刻までにある量のファイル転送を完了すればよいといった通信等の、リアルタイム性が要求されない通信について、該通信を行う時刻の許容時間範囲、および、該通信で転送されるデータの量を示す通信量情報を指定すると、交換網が、指定された許容時間範囲のうちのリソースの使用率が低い任意の時刻に、未予約のリソースを予約するので、将来の通信で使用されるリソースを予約することが可能となると共に、リソースの有効利用を図ることが可能となる。

【0019】なお、第2の態様において、上記予約要求手段は、上記リソース予約要求に、該当する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに指定し、上記管理手段は、上記交換網のリソースのうちの自交換装置が使用可能なリソースの各々について、該リソースを使用する通信の予約優先度を示す優先度情報をさらに管理し、上記予約手段は、上記許容時間範囲情報および上記通信量情報、並びに、上記優先度情報が指定されたリソース予約要求を受信した場合に、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲に未予約のリソースがないならば、該許容時間範囲情報が示す許容時間範囲に予約済のリソースのうちの、該優先度情報が示す予約優先度より低い予約優先度の通信で使用されるいずれかのリソースの予約を無効にし、予約を無効にしたリソースを、該リソースが予約されていた時刻に、該通信量情報が示す量のデータを転送する通信で使用されるリソースとして予約するようにすることができる。

【0020】これにより、交換網は、必要なリソースが不足した場合でも、予約優先度が低い通信で使用されるリソースの予約を無効にすることで、予約優先度が高い通信で使用されるリソースを優先的に予約することが可能となる。

【0021】また、本発明は、第3の態様として、第1の態様および第2の態様のいずれにおいても、上記複数の交換装置は、各々、上記予約手段が予約したリソースを使用する通信について、該通信の宛先側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなる他交換装置に、受信したリソース予約要求を転送する予約要求転送手段を有するようにすることができる。

【0022】これにより、将来の通信の送信側ユーザ端末から宛先側ユーザ端末に至る通信経路となる全ての交換装置において、各々、該通信で使用されるリソースを予約することが可能となる。

【0023】また、本発明は、第4の態様として、第3の態様において、上記複数の交換装置は、各々、上記予約手段がリソースを予約した場合に、その予約状況を、全ての他交換装置に通知する予約状況通知手段と、他交換装置から通知された予約状況に従って、全ての他交換

装置の管理手段の管理内容と同じ管理内容を記憶保持する記憶手段とを有し、上記予約要求転送手段は、上記記憶手段の記憶内容に基づいて、未予約のリソースが多い他交換装置を、受信したリソース予約要求の転送先として選択するようにすることができる。

【0024】これにより、各交換装置が、全ての他交換装置におけるリソースの予約状況を知り、未予約のリソースが多い他交換装置にリソース予約要求を転送することができるので、リソースの利用効率をより向上させることが可能となる。

【0025】また、本発明は、第5の態様として、第3の態様および第4の態様のいずれにおいても、上記複数の交換装置は、各々、自交換装置が検出した障害によって予約を維持することができなくなったリソースがある場合に、該リソースを使用する通信の送信側ユーザ端末および宛先側ユーザ端末を自交換装置が収容していないならば、該送信側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置、および、該宛先側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置に、該リソースを使用する通信を示す障害通知を送信する障害通知送信手段と、他交換装置から障害通知を受信した場合に、該障害通知が示す通信の送信側ユーザ端末および宛先側ユーザ端末を自交換装置が収容していないならば、該送信側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置、および、該宛先側ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなっている他交換装置に、受信した障害通知を転送する障害通知転送手段と、自交換装置が検出した障害によって予約を維持することができなくなったリソースがある場合に、該リソースを使用する通信の送信側ユーザ端末を自交換装置が収容しているならば、該リソースを使用する通信についてのリソース予約要求を生成し、該リソースを使用する通信の宛先側ユーザ端末に至る別の通信経路の次ノードとなる他交換装置に、生成したリソース予約要求を転送し、また、他交換装置から障害通知を受信した場合に、該障害通知が示す通信の送信側ユーザ端末を自交換装置が収容しているならば、該障害通知が示す通信についてのリソース予約要求を生成し、該障害通知が示す通信の宛先側ユーザ端末に至る別の通信経路の次ノードとなる他交換装置に、生成したリソース予約要求を転送する再予約手段とを有するようにすることができる。

【0026】これにより、障害によって予約を維持することができなくなったリソースがある場合でも、該リソースを使用する通信について、ユーザに障害を意識させることなく、再予約を行うことが可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0028】まず、本発明の第1の実施形態について説明する。

【0029】図1は第1の実施形態に係る交換網の全体構成図である。

【0030】図1の例では、交換網1が、4台の交換装置2-1～2-4が通信回線3を介して接続した構成としている。各交換装置2-1～2-4は、具体的には、ルータやATM交換機等のネットワーク機器である。

【0031】また、図1の例では、2台のユーザ端末4-1～4-2が、各々、交換装置2-2および交換装置2-4に収容されている。各ユーザ端末4-1～4-2は、交換網1に接続されるユーザのネットワーク機器であり、図1では、PC(Personal Computer)である旨を示しているが、ルータやATM交換機等のネットワーク機器場合である場合もある。

【0032】第1の実施形態は、各交換装置2-1～2-4が、リソースの各々について、該リソースを使用する通信の時刻および予約優先度を管理することで、ユーザ端末4-1～4-2からのリソース予約要求に対して、効率良くリソース予約を行うこと可能とするものである。

【0033】例えば、ユーザ端末4-1が交換網1に対してリソース予約要求を行う場合には、図1に示すように、ユーザ端末4-1は、リソース予約要求メッセージ51を交換網1に送信することで、交換網1に対してリソース予約要求を行い、交換網1は、リソース予約結果通知メッセージ52をユーザ端末4-1に送信することで、予約結果をユーザ端末に通知する。

【0034】図2はリソース予約要求メッセージ51の構成図であり、各フィールド510～520について以下に説明する。

【0035】(1)ヘッダ510…交換網1内を伝送されるデータの基本単位であるパケットに必須の制御情報が設定されるフィールドであり、その内容は交換網1に依存する。

【0036】(2)メッセージタイプ511…リソース予約要求メッセージ51の識別子を示すフィールドである。

【0037】(3)サービス種512…ユーザが要求するサービス種を示すフィールドであり、サービス種512の詳細については後述する。

【0038】(4)宛先情報513…宛先ユーザ端末を示すフィールドである。

【0039】(5)送信者情報514…送信ユーザ端末を示すフィールドである。

【0040】(6)フロー識別子515…予約を行う通信の識別子を示すフィールドである。例えば、交換網1がTCP/IPプロトコルを採用している場合は、送受信IPアドレスの組、または、送受信IPアドレスおよびTCPポート番号の組を、フロー識別子515として用いることができる。さらに、アプリケーションレベルの情報を用いることも可能である。

【0041】(7)通信レート516…ユーザが希望す

る通信レート(bits/sec等)を示すフィールドである。

【0042】(8)通信量517…ユーザが希望する転送データ量(bits等)である通信量を示すフィールドである。

【0043】(9)予約優先度518…ユーザが希望する予約優先度を示すフィールドである。

【0044】(10)通信開始時刻519…ユーザが希望する通信開始日時を示すフィールドである。

【0045】(11)通信終了時刻520…ユーザが希望する通信終了日時を示すフィールドである。

【0046】図3はリソース予約結果通知メッセージ52の構成図であり、各フィールド521～530について以下に説明する。

【0047】(1)ヘッダ521…リソース予約要求メッセージ51中のヘッダ510と同様である。

【0048】(2)メッセージタイプ522…リソース予約結果通知メッセージ52の識別子を示すフィールドである。

【0049】(3)サービス種523…リソース予約要求メッセージ51中のサービス種512と同様である。

【0050】(4)宛先情報524…リソース予約要求メッセージ51中の宛先情報513と同様である。

【0051】(5)送信者情報525…リソース予約要求メッセージ51中の送信者情報514と同様である。

【0052】(6)フロー識別子526…リソース予約要求メッセージ51中のフロー識別子515と同様である。

【0053】(7)予約結果527…リソース予約の成功/失敗を示すフィールドであり、さらに、失敗である場合には、その理由も設定される。

【0054】(8)通信レート528…交換網1が保証する通信レート(bits/sec等)を示すフィールドである。

【0055】(9)通信開始時刻529…交換網1が通信レート528の通信の保証を開始する保証開始日時を示すフィールドである。

【0056】(10)通信終了時刻530…交換網1が通信レート528の通信の保証を終了する保証終了日時を示すフィールドである。

【0057】第1の実施形態においては、交換網1は、ユーザ端末4-1～4-2との間で、リソース予約メッセージ51およびリソース予約結果通知メッセージ52を交換することにより、ユーザ端末4-1～4-2に対して、リソース予約に関する種々のサービスを提供できるようにしている。

【0058】以下、サービス種の実例について、図4を用いて説明する。

【0059】図4はサービス種の実例を示す説明図である。

【0060】図4の例では、交換網1が提供するサービスを、7.0～7.4に示すように、「A」、「A-」、「B」、「B-」、「C」という、4種類のサービスクラスにクラス分けしている。また、各サービスクラスに対するユーザの負担コストは、「A」>「A-」>「B」>「B-」>「C」であるようにしている。

【0061】(1) サービスクラスが「A」および「A-」であるサービスのサービス内容

サービスクラスが「A」および「A-」であるサービスは、ユーザが希望する時刻に、ユーザが希望する通信レートの通信を保証するサービスであり、開催時刻が予め分かっているテレビ会議等の、リアルタイム性が要求される通信に適している。

【0062】そこで、各ユーザ端末4-1～4-2は、本サービスクラスのサービスを受けるために、通信量517以外が少なくとも設定されたリソース予約要求メッセージ51を送信する。ここで、特に、サービス種512には、本サービスクラスである旨が設定され、通信レート516には、ユーザが希望する通信レートが設定され、通信開始時刻519および通信終了時刻520には、ユーザが希望する通信開始日時および通信終了日時が設定されることとなり、また、予約優先度518には、「A」であるならば、「優先」が設定され、「A-」であるならば、「非優先」が設定されることとなる。

【0063】なお、本例では、予約優先度が「優先」および「非優先」のいずれであるかによって、「A」および「A-」の2種類のサービスクラスを用意しているが、さらに細かい予約優先度によって、3種類以上のサービスクラスを用意することも可能である。

【0064】(2) サービスクラスが「B」および「B-」であるサービスのサービス内容

サービスクラスが「B」および「B-」であるサービスは、ユーザが希望する通信量の通信を保証するサービスであり、予め決められたデータ量のファイルを転送するファイル転送等の、リアルタイム性が要求されない通信に適している。

【0065】そこで、各ユーザ端末4-1～4-2は、本サービスクラスのサービスを受けるために、通信レート516以外が少なくとも設定されたリソース予約要求メッセージ51を送信する。ここで、特に、サービス種512には、本サービスクラスである旨が設定され、通信量517には、ユーザが希望する通信量が設定され、通信開始時刻519および通信終了時刻520には、ユーザが希望する通信開始日時および通信終了日時が設定されることとなり、また、予約優先度518には、「B」であるならば、「優先」が設定され、「B-」であるならば、「非優先」が設定されることとなる。

【0066】ただし、本サービスクラスのサービスは、リアルタイム性が要求されない通信に適したサービスで

あることから、第1の実施形態においては、通信開始時刻519および通信終了時刻520に設定される通信開始日時および通信終了日時は、厳密な通信時刻を示す通信開始日時および通信終了日時ではなく、柔軟性を持った通信時刻を示す通信開始日時および通信終了日時であるようになっている。

【0067】すなわち、例えば、ユーザは、予め決められたデータ量のファイルを転送する場合に、該ファイルの転送が行われればよい時間帯（通信時刻の許容時間範囲）を、通信開始時刻519および通信終了時刻520によって指定するようにしている。

【0068】そこで、第1の実施形態においては、本サービスクラスのサービスを提供する際には、交換網1が、適切な通信時刻および通信レートを割り当てるようにしている。なお、交換網1は、適切な通信時刻を、例えば、現在の予約状況で空きリソースが多い時間帯に割り当てるようにしたり、夜間等の過去の統計上でリソース使用率が低い時間帯に割り当てるようにしたりすることが好ましい。

【0069】これにより、ユーザに対してコストが低いサービスを提供することが可能となる。

【0070】なお、本例では、予約優先度が「優先」および「非優先」のいずれであるかによって、「B」および「B-」の2種類のサービスクラスを用意しているが、さらに細かい予約優先度によって、3種類以上のサービスクラスを用意することも可能である。

【0071】(3) サービスクラスが「C」であるサービスのサービス内容

サービスクラスが「C」であるサービスは、ユーザに対して何も保証しないサービス（Best Effortサービス）である。従って、ユーザは、リソース予約を行う必要がない。

【0072】これにより、上記(1)および(2)のサービスを受ける通信で使用されないリソースを使用して、ユーザに対して安価なサービスを提供することが可能となる。

【0073】図5は交換装置2-1の内部構成図である。

【0074】図5に示すように、交換装置2-1は、パケットの交換を行うパケットスイッチ20と、通信回線3とパケットスイッチ20との間を接続する複数の回線インタフェース22と、制御部21とから構成されており、複数の回線インタフェース22および制御部21は、パケットスイッチ20によって相互に接続されている。

【0075】なお、他交換装置2-2～2-4の内部構成も、図5と同様である。

【0076】図6は制御部21の内部構成図である。

【0077】図6に示すように、制御部21は、パケットスイッチ20との間の内部バスを接続する通信インタ

フェース211と、内部バスに接続されたメモリ212と、CPU213とから構成されており、メモリ212には、リソース管理テーブル210および予約リソース管理テーブル214が格納されている。

【0078】図7はリソース管理テーブル210の内容を示す説明図である。

【0079】リソース管理テーブル210は、交換装置2-1がリソース予約を行うことが可能なリソースのリソース種および量、すなわち、自交換装置が使用することが可能なリソースのリソース種および量を管理するためのテーブルである。

【0080】図7に示すように、リソース管理テーブル210には、自交換装置の回線インタフェース22の入回線および出回線ごとに、その回線容量が格納されている。

【0081】なお、リソース管理テーブル210の内容は、予め網管理者等によって設定されている。

【0082】図8は予約リソース管理テーブル214の内容を示す説明図である。

【0083】予約リソース管理テーブル214は、自交換装置が予約済リソースをフローごとに管理するためのテーブルである。

【0084】図8に示すように、リソース管理テーブル214には、予約済リソースのフローごとに、そのフロー識別子と、予約帯域と、入回線インタフェース番号と、出回線インタフェース番号と、宛先情報と、送信者情報と、予約通信時刻と、予約優先度とが格納されている。

【0085】図8において、例えば、リソース管理テーブル214中の第1のエントリは、「1997年1月29日の13時」から「1997年1月29日の15時」までの間の予約通信時刻に、入回線インタフェース番号が「1」である回線インタフェース22の入回線、および、出回線インタフェース番号が「2」である回線インタフェース22の出回線が、「64 kbps」の通信レートが予約帯域として保証されて、送信ユーザ端末である「ユーザ端末4-1」から宛先ユーザ端末である「ユーザ端末4-2」に対する通信である「フローa」のために、予約優先度が「優先」で予約されている旨を示している。

【0086】以下、交換装置2-1～2-4が予約リソース管理テーブル214を生成する動作、すなわち、交換装置2-1～2-4がリソース予約を行う動作について、図9～図11のフローチャートを用いて説明する。

【0087】リソース予約要求メッセージ51を受信した交換装置は、回線インタフェース22およびパケットスイッチ20を介して、該リソース予約要求メッセージ51を制御部21に転送する。

【0088】制御部21は、リソース予約要求メッセージ51を受信すると、図9に示すように、まず、該リ

ソース予約要求メッセージ51中のメッセージタイプ511によって、リソース予約要求メッセージ51であると確認する(ステップ2100)。

【0089】続いて、制御部21は、受信したリソース予約要求メッセージ51中のサービス種512によって、サービスクラスが「A」および「A-」であるか否かを判定し(ステップ2101)、「A」および「A-」である場合には、図10のフローチャートに示す処理を実行する。

【0090】また、制御部21は、サービスクラスが「A」および「A-」でない場合には、サービスクラスが「B」および「B-」であるか否かを判定し(ステップ2102)、「B」および「B-」である場合には、図11のフローチャートに示す処理を実行する。

【0091】なお、第1の実施形態においては、リソース予約を行う必要があるサービスクラスが、これらのサービスクラス以外にないため、制御部21は、サービスクラスが「A」、「A-」、「B」、「B-」のいずれでもない場合には、リソース予約要求メッセージ51を廃棄する(ステップ2103)。

【0092】まず、サービスクラスが「A」および「A-」である場合の処理について、図10のフローチャートを用いて説明する。

【0093】制御部21は、サービスクラスが「A」および「A-」であると判定した場合には、図10に示すように、受信したリソース予約要求メッセージ51中の予約優先度218を調べ(ステップ2110)、「優先」である場合には、リソース管理テーブル210に格納されているリソース(使用可リソース)から、予約リソース管理テーブル214に予約優先度が「優先」で格納されているリソース(優先予約済リソース)を差し引くことで、空きリソースを求める(ステップ2111)。

【0094】また、制御部21は、受信したリソース予約要求メッセージ51中の予約優先度218が「非優先」である場合は、リソース管理テーブル210に格納されているリソース(使用可リソース)から、予約リソース管理テーブル214に格納されている全てのリソース(優先予約済リソースおよび非優先予約済リソース)を差し引くことで、空きリソースを求める(ステップ2112)。

【0095】その後、制御部21は、ステップ2111またはステップ2112で求めた空きリソースから、受信したリソース予約要求メッセージ51中の通信開始時刻519および通信終了時刻521で示される通信時刻にリソースを予約可能であるか否かを判定し(ステップ2113)、予約可能であると判定した場合は、そのようなリソースを予約するために、該リソース予約要求メッセージ51中のフロー識別子515についてのエントリを、予約リソース管理テーブル214に登録する(ス

テップ2114)。

【0096】このとき、予約優先度518が「優先」であったリソース予約要求メッセージ51についてリソース予約を行ったことにより、予約を維持することが不可能な非優先予約済リソースが生じる場合があり、そのような場合には(ステップ2115)、該非優先予約済リソースについて、リソース予約管理テーブル214中の該当するエントリを抹消することで、自交換装置での予約を取り消すと共に(ステップ2116)、優先権を持った予約によって予約を取り消した旨を予約結果527に設定したリソース予約結果通知メッセージ52を、予約を取り消した通信の送信ユーザ端末および宛先ユーザ端末に送信する(ステップ2117)。

【0097】なお、送信ユーザ端末および宛先ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、このリソース予約結果通知メッセージ52は、各々、1つ以上の他交換装置を経由して、送信ユーザ端末および宛先ユーザ端末まで転送されていくこととなる。そこで、このリソース予約結果通知メッセージ52を経由する交換装置は、該リソース予約結果通知メッセージ52に従って、自交換装置の予約リソース管理テーブル214中の該当するエントリを末梢することで、自交換装置での予約を取り消すようにする。

【0098】続いて、制御部21は、受信したリソース予約要求メッセージ51中の宛先情報513で示される宛先ユーザ端末を自交換装置が収容している場合には(ステップ2118)、予約が成功した旨を予約結果527に設定したリソース予約結果通知メッセージ52を、該リソース予約要求メッセージ51を送信した送信ユーザ端末に送信する(ステップ2120)。

【0099】なお、送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、このリソース予約結果通知メッセージ52は、1つ以上の他交換装置を経由して、送信ユーザ端末まで転送されていくこととなる。すなわち、送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、1つ以上の他交換装置を経由して、リソース予約要求メッセージ51が転送されてくることとなるので、制御部21は、このリソース予約結果通知メッセージ52を、自交換装置に対してリソース予約要求メッセージ51を転送した他交換装置に送信する。

【0100】また、制御部21は、受信したリソース予約要求メッセージ51中の宛先情報513で示される宛先ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には(ステップ2118)、宛先ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなる交換装置に対して、該リソース予約要求メッセージ51を転送する(ステップ2119)。

【0101】一方、制御部21は、ステップ2111またはステップ2112で求めた空きリソースから、受信したリソース予約要求メッセージ51中の通信開始時刻519および通信終了時刻521で示される通信時刻に

リソースを予約不可能であると判定した場合は(ステップ2113)、空きリソースがないので予約が失敗した旨を予約結果527に設定したリソース予約結果通知メッセージ52を、該リソース予約要求メッセージ51を送信した送信ユーザ端末に送信する(ステップ2121)。

【0102】なお、送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、このリソース予約結果通知メッセージ52は、1つ以上の他交換装置を経由して、送信ユーザ端末まで転送されていくこととなる。すなわち、送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、1つ以上の他交換装置を経由して、リソース予約要求メッセージ51が転送されてくることとなるので、制御部21は、このリソース予約結果通知メッセージ52を、自交換装置に対してリソース予約要求メッセージ51を転送した他交換装置に送信する。そこで、リソース予約結果通知メッセージ52を経由する交換装置は、該リソース予約結果通知メッセージ52に従って、自交換装置の予約リソース管理テーブル214中の該当するエントリを末梢することで、自交換装置での予約を取り消すようにする。

【0103】次に、サービスクラスが「B」および「B-」である場合の処理について、図11のフローチャートを用いて説明する。

【0104】制御部21は、サービスクラスが「B」および「B-」であると判定した場合には、図11に示すように、サービスクラスが「A」および「A-」である場合と同様にして、空きリソースを求める(ステップ2130～ステップ2132)。

【0105】第1の実施形態においては、サービスクラスが「B」および「B-」である場合には、通信開始時刻519および通信終了時刻520には、柔軟性を持った通信時刻(時間帯)を示す通信開始日時および通信終了日時が設定されるようになっている。

【0106】そこで、制御部21は、ステップ2131またはステップ2132で求めた空きリソースから、受信したリソース予約要求メッセージ51中の通信開始時刻519および通信終了時刻520で示される時間帯に、適切な通信時刻を割り当て可能であるか否かを判定する(ステップ2133)。

【0107】なお、制御部21は、適切な通信時刻を、通信コストを低減する観点に立って、例えば、現在の予約状況で空きリソースが多い時間帯に割り当てるようにしたり、夜間等の過去の統計上でリソース使用率が低い時間帯になるべく割り当てるようにしたりする。

【0108】また、制御部21は、受信したリソース予約要求メッセージ51中の通信レート516に通信レートが設定されている場合は、その通信レートよりも小さな通信レートを割り当てなければならない。なお、この通信レート516は、後述するように、リソース予約要

求メッセージ51を中継する交換装置によって設定される。

【0109】続いて、制御部21は、適切な通信時刻を割り当て可能であると判定した場合は（ステップ2133）、該通信時刻にリソースを予約可能であることを意味しているので、そのようなリソースを仮予約するために、該リソース予約要求メッセージ51中のフロー識別子515についてのエントリを、予約リソース管理テーブル214に仮登録する（ステップ2134）。

【0110】続いて、制御部21は、受信したリソース予約要求メッセージ51中の宛先情報513で示される宛先ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には（ステップ2135）、宛先ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなる交換装置に対して、該リソース予約要求メッセージ51を転送する（ステップ2119）。

【0111】このとき、制御部21は、受信したリソース予約要求メッセージ51中の通信開始時刻519および通信終了時刻520に、自交換装置で割り当て可能な通信時刻を設定し直し、通信レート516に、該通信時刻で通信可能な最大通信レートを設定し直してから、該リソース予約要求メッセージ51を転送する。

【0112】このように、宛先ユーザ端末を収容していない交換装置、すなわち、リソース予約要求メッセージ51を中継する交換装置では、通信時刻および通信レートを柔軟に割り当てることができる。具体的には、通信時刻分の時間と通信レートとの積を、受信したリソース予約要求メッセージ51中の通信量517よりも大きく設定しておくことが可能であり、これにより、リソース予約要求メッセージ51を中継する交換装置でのリソース予約の自由度が高められる。

【0113】また、制御部21は、受信したリソース予約要求メッセージ51中の宛先情報513で示される宛先ユーザ端末を自交換装置が収容している場合には（ステップ2135）、通信時刻分の時間と通信レートとの積が、該リソース予約要求メッセージ51中の通信量517となるように、通信レートを割り当て、その通信レートを通信レート528に設定し、自交換装置で割り当て可能な通信時刻を通信開始時刻529および通信終了時刻530に設定し、予約が成功した旨を予約結果527に設定したリソース予約結果通知メッセージ52を、該リソース予約要求メッセージ51を送信した送信ユーザ端末に送信する（ステップ2137）。

【0114】なお、送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、このリソース予約結果通知メッセージ52は、1つ以上の他交換装置を経由して、送信ユーザ端末まで転送されていくこととなる。すなわち、送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、1つ以上の他交換装置を経由して、リソース予約要求メッセージ51が転送されてくることとなるので、制御部21は、このリソース予約結果通知メッセージ52を、

自交換装置に対してリソース予約要求メッセージ51を転送した他交換装置に送信する。

【0115】また、このリソース予約結果通知メッセージ52を受信した交換装置が行う動作については、図12のフローチャートを用いて後述する。

【0116】一方、制御部21は、適切な通信時刻を割り当て不可能であると判定した場合は（ステップ2133）、該通信時刻にリソースを予約不可能であることを意味しているので、空きリソースがないので予約が失敗した旨を予約結果527に設定したリソース予約結果通知メッセージ52を、該リソース予約要求メッセージ51を送信した送信ユーザ端末に送信する（ステップ2138）。

【0117】なお、送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、このリソース予約結果通知メッセージ52は、1つ以上の他交換装置を経由して、送信ユーザ端末まで転送されていくこととなる。すなわち、送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、1つ以上の他交換装置を経由して、リソース予約要求メッセージ51が転送されてくることとなるので、制御部21は、このリソース予約結果通知メッセージ52を、自交換装置に対してリソース予約要求メッセージ51を転送した他交換装置に送信する。そこで、リソース予約結果通知メッセージ52を経由する交換装置は、該リソース予約結果通知メッセージ52に従って、自交換装置の予約リソース管理テーブル214中の該当するエントリを末梢することで、自交換装置での仮予約を取り消すようにする。

【0118】以下、図11のステップ2137によって送信されたリソース予約結果通知メッセージ52を受信した交換装置2-1～2-4が行う動作について、図12のフローチャートを用いて説明する。

【0119】上述したように、図11のステップ2137によって送信されたリソース予約結果通知メッセージ52は、リソースが予約されている通信経路をさかのぼって、送信ユーザ端末まで返送されることとなる。

【0120】このリソース予約結果通知メッセージ52を受信した交換装置2-1～2-4は、回線インタフェース22およびパケットスイッチ20を介して、該リソース予約結果通知メッセージ52を制御部21に転送する。

【0121】制御部21は、リソース予約結果通知メッセージ52を受信すると、図12に示すように、まず、該リソース予約結果通知メッセージ52中のメッセージタイプ522、サービス種523、予約結果527によって、サービスクラスが「B」または「B-」であるサービスを受ける通信で使用されるリソースの予約が成功した旨のリソース予約結果通知メッセージ52であると確認する（ステップ2150）。

【0122】そして、制御部21は、予約リソース管理

テーブル214に仮登録した該当するエントリを、受信したリソース予約結果通知メッセージ52中の通信レート528、通信開始時刻529、通信終了時刻530に従って修正することで、仮予約したリソースを正式に予約する(ステップ2151)。

【0123】このとき、予約優先度518が「優先」であったリソース予約要求メッセージ51についてリソース予約を正式に行ったことにより、予約を維持することが不可能な非優先予約済リソースが生じる場合があり、そのような場合には(ステップ2152)、サービスクラスが「A」および「A-」である場合と同様にして、該非優先予約済リソースについて、リソース予約管理テーブル214中の該当するエントリを抹消することで、自交換装置での予約を取り消すと共に(ステップ2153)、優先権を持った予約によって予約を取り消した旨を予約結果527に設定したリソース予約結果通知メッセージ52を、予約を取り消した通信の送信ユーザ端末および宛先ユーザ端末に送信する(ステップ2154)。

【0124】なお、送信ユーザ端末および宛先ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には、このリソース予約結果通知メッセージ52は、各々、1つ以上の他交換装置を経由して、送信ユーザ端末および宛先ユーザ端末まで転送されていくこととなる。そこで、このリソース予約結果通知メッセージ52を経由する交換装置は、該リソース予約結果通知メッセージ52に従って、自交換装置の予約リソース管理テーブル214中の該当するエントリを末梢することで、自交換装置での予約を取り消すようにする。

【0125】続いて、制御部21は、受信したリソース予約結果通知メッセージ52中の送信者情報525で示される送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には(ステップ2155)、予約が成功した旨を予約結果527に設定したリソース予約結果通知メッセージ52を、自交換装置に対してリソース予約要求メッセージ51を転送した他交換装置に送信する(ステップ2156)。

【0126】以上説明したように、第1の実施形態に係る交換網1によれば、将来の通信で使用されるリソースを予約することが可能となる。

【0127】特に、予約優先度を設けることで、重要な通信についての予約を優先的に行うことが可能となる。

【0128】また、特に、リアルタイム性が要求されない通信については、交換網1で適切な通信時刻を割り当てるようにすることで、リソースの有効利用を図ることが可能となると共に、コストが低いサービスをユーザに提供することが可能となる。

【0129】なお、第1の実施形態においては、サービスクラスが「B」および「B-」である場合の処理で、1つの適切な通信時刻を割り当てようになっている

が、ユーザが指定した時間帯であれば、複数の通信時刻を割り当てるようにし、これらの通信時刻に、ユーザが希望する転送データ量のデータが分割して転送されるようにしてもよい。

【0130】また、第1の実施形態において、交換装置2-1~2-4は、リソースの予約を必要としない通信、すなわち、サービスクラスが「C」であるサービスを受ける通信については、従来と同様に、該通信の開始時点で、該通信で使用されるリソースを確保することとなるが、このとき、予約済リソース以外の空きリソースを、該通信で使用されるリソースとして割り当てるようにする。

【0131】さらに、第1の実施形態においては、各交換装置2-1~2-4が、上述したようにして作成した予約リソース管理テーブル214に基づいて、トラフィック制御を行うようにすることができ、以下、そのようにする場合に交換装置2-1~2-4が行う動作について、図13および図14を用いて説明する。

【0132】各交換装置2-1~2-4において、制御部21は、予約リソース管理テーブル214に基づいて、予約された通信開始時刻となった通信(フロー)についてのトラフィック情報を生成し、該当する回線インタフェース22に出力するようにする。

【0133】図13はトラフィック制御情報の内容を示す説明図である。

【0134】図13に示すように、トラフィック制御情報220は、フロー識別子と、予約帯域と、出回線インタフェース番号とから構成されている。

【0135】図14は回線インタフェース22の内部構成図である。

【0136】図14の例では、通信回線3を、入回線および出回線の2本に区別して示している。

【0137】図14に示すように、回線インタフェース22は、通信回線3を終端する回線終端部221と、トラフィック制御を行うトラフィック制御部222と、回線インタフェース22とバケットスイッチ20との間を接続する通信インタフェース部223とから構成されている。

【0138】トラフィック制御部222は、入回線の回線終端部221と通信インタフェース部223との間に位置し、トラフィック制御部222は、トラフィック制御情報220に基づいて、トラフィック制御、および、回線インタフェース22の出回線の選択を行う。

【0139】すなわち、回線インタフェース22において、通信回線3から送信されてきたパケットは、入回線の回線終端部221を介して、トラフィック制御部222に入力される。

【0140】トラフィック制御部222は、予約キュー226aおよび非予約キュー226bの2つのキューを持っており、トラフィック制御情報220にエントリが

存在するフロー、すなわち、現時刻にリソースが予約されているフローに属するパケットは、予約された帯域に達するまで、予約キュー226aに格納される。また、トラフィック制御情報220にエントリが存在しないフロー、すなわち、現時刻にリソースが予約されていないフローに属するパケットは、非予約キュー226bに格納される。

【0141】トラフィック制御部222は、予約キュー226aに格納されたパケットを、優先的に、通信インタフェース部223を介してパケットスイッチ20に転送するようにし、これにより、リソースが予約済の通信のフローに属するパケットを、予約されたリソースの範囲内で、優先的に転送することが可能となる。すなわち、予約された帯域での通信を保証することが可能となる。

【0142】なお、予約キュー226aから送出されたパケットは、リソース制御情報220で示される回線インタフェース22の出回線に、パケットスイッチ20によって交換される。回線インタフェース22の出回線に交換されたパケットは、該回線インタフェース22の通信インタフェース部223および回線終端部221を介して、通信回線3に送出される。

【0143】ところで、第1の実施形態においては、将来の通信で使用されるリソースを予約しておくことから、実際にリソースを使用する時刻までに、回線障害や交換装置の障害等で、交換網1の状態が変わってしまうことがある。

【0144】そこで、予約したリソースが障害によって使用できなくなった場合に、できる限り、ユーザに障害を意識させることなく、交換網1でリソースを再予約できるようにすることができ、以下、そのようにする場合に交換装置2-1～2-4が行う動作について、図15～図17を用いて説明する。

【0145】図15は交換網1に発生した障害の一例を示す説明図である。

【0146】図15では、交換装置2-1が、通信回線3-2のリソースを使用するフローについての予約を保持している状態で、通信回線3-2に障害が発生した例を示している。

【0147】交換装置2-1は、通信回線3-2の障害を検出すると、通信回線3-2のリソースを使用するフローで示される通信について予約されている通信経路に従って、障害通知メッセージ53を送信する。

【0148】詳しくは、交換装置2-1は、障害が発生した通信回線3-2のリソースを使用するフローについて、予約リソース管理テーブル214中の該当するエントリを参照し、通信回線3-2の出回線が予約されている場合には、通信回線3-2が宛先ユーザ端末の方向であることを意味しているのを、送信ユーザ端末の方向、すなわち、入回線が予約されている通信回線（本例で

は、通信回線3-1）で接続されている交換装置（本例では、交換装置2-2）に対して、障害通知メッセージ53を送信するようにする。

【0149】また、交換装置2-1は、障害が発生した通信回線3-2のリソースを使用するフローについて、予約リソース管理テーブル214中の該当するエントリを参照し、通信回線3-2の入回線が予約されている場合には、通信回線3-2が送信ユーザ端末の方向であることを意味しているのを、宛先ユーザ端末の方向、すなわち、出回線が予約されている通信回線（本例では、通信回線3-1）で接続されている交換装置（本例では、交換装置2-2）に対して、障害通知メッセージ53を送信するようにする。

【0150】このように、交換装置2-1～2-4は、検出した障害の発生部位が、自交換装置から見て、宛先ユーザ端末の方向である場合には、送信ユーザ端末の方向に、障害通知メッセージ53を送信し、検出した障害の発生部位が、自交換装置から見て、送信ユーザ端末の方向である場合には、宛先ユーザ端末の方向に、障害通知メッセージ53を送信するようにする。

【0151】図16は障害通知メッセージ53の構成図であり、各フィールド540～544について以下に説明する。

【0152】（1）ヘッダ540…リソース予約要求メッセージ51中のヘッダ510と同様である。

【0153】（2）メッセージタイプ541…障害通知メッセージ53の識別子を示すフィールドである。

【0154】（3）宛先情報542…リソース予約要求メッセージ51中の宛先情報513と同様である。

【0155】（4）送信者情報543…リソース予約要求メッセージ51中の送信者情報514と同様である。

【0156】（5）フロー識別子544…リソース予約要求メッセージ51中のフロー識別子515と同様である。

【0157】以下、この障害通知メッセージ53を受信した交換装置2-1～2-4が行う動作について、図17のフローチャートを用いて説明する。

【0158】障害通知メッセージ53を受信した交換装置2-1～2-4は、回線インタフェース22およびパケットスイッチ20を介して、該障害通知メッセージ53を制御部21に転送する。

【0159】制御部21は、障害通知メッセージ53を受信すると、図17に示すように、まず、該障害通知メッセージ53中のメッセージタイプ541によって、障害通知メッセージ53であると確認する（ステップ2170）。

【0160】そして、制御部21は、受信した障害通知メッセージ53中の送信者情報543で示される送信ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合で（ステップ2171）、かつ、該障害通知メッセージ53中の宛

先情報542で示される宛先ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合には(ステップ2172)、該障害通知メッセージ53中のフロー識別子544で示されるフローについてのエントリを、予約リソース管理テーブル214から末梢することで、自交換装置での予約を取り消す(ステップ2173)。

【0161】なお、制御部21は、送信ユーザ端末および宛先ユーザ端末を自交換装置が収容していない場合は、予約を取り消した通信の通信経路に従って、受信した障害通知メッセージ53を転送する。

【0162】また、制御部21は、受信した障害通知メッセージ53中の送信者情報543で示される送信ユーザ端末を自交換装置が収容している場合には(ステップ2171)、該障害通知メッセージ53中のフロー識別子544で示されるフローについてのエントリを、予約リソース管理テーブル214から末梢することで、自交換装置での予約を取り消すと共に(ステップ2174)、末梢したエントリに格納されていた内容に基づいて、リソース予約要求メッセージ51を生成し、宛先ユーザ端末に至る別の通信経路の次ノードとなる交換装置に対して、生成したリソース予約要求メッセージ51を再送信する(ステップ2175)。

【0163】例えば、図18に示すように、送信ユーザ端末であるユーザ端末4-1を収容している交換装置2-2は、交換装置2-1から障害通知メッセージ53を受信すると、自交換装置に接続している他交換装置(本例では、交換装置2-3)に対して、リソース予約要求メッセージ51を再送信する。

【0164】なお、図18の例では、交換装置2-2に接続している他交換装置が、交換装置2-1のみであるようになっているが、複数の他交換装置が接続している場合には、交換網1が従来から有するルーティング機能によって、障害発生部位を回避するようにして別の通信経路が再構築され、適切な他交換装置が次ノードとして選択されることとなる。

【0165】そして、制御部21は、再送信したリソース予約要求メッセージ51に対する回答として、予約が成功した旨のリソース予約結果通知メッセージ52を受信した場合には(ステップ2176)、障害を送信ユーザ端末に通知することなく、リソースの再予約を行う(ステップ2177)。

【0166】また、制御部21は、宛先ユーザ端末に至る別の通信経路がない場合や、予約が失敗した旨のリソース予約結果通知メッセージ52を受信した場合には(ステップ2176)、リソースの再予約が不可能であることを意味しているため、送信ユーザ端末に対して、障害通知メッセージ53を送信する(ステップ2178)。

【0167】一方、制御部21は、受信した障害通知メッセージ53中の宛先情報542で示される宛先ユーザ

端末を自交換装置が収容している場合には(ステップ2172)、該障害通知メッセージ53中のフロー識別子544で示されるフローについてのエントリを、予約リソース管理テーブル214から末梢することで、自交換装置での予約を取り消す(ステップ2179)。

【0168】その後、予め決められた待ち時間の間、予約を取り消した通信についてのリソース予約要求メッセージ51が、上述したようにして送信ユーザ端末側の交換装置から再送信されるのを待ち、再送信されたリソース予約要求メッセージ51を受信した場合には(ステップ2180)、障害を宛先ユーザ端末に通知することなく、リソースの再予約を行う(ステップ2181)。

【0169】また、制御部21は、予め決められた待ち時間が経過しても、再送信されたリソース予約要求メッセージ51を受信しなかった場合には(ステップ2180)、リソースの再予約が不可能であることを意味しているため、宛先ユーザ端末に対して、障害通知メッセージ53を送信する(ステップ2182)。

【0170】なお、宛先ユーザ端末に対しては、必ずしも障害通知メッセージ53を送信する必要はないが、サービスクラスが「A」および「A-」であるサービスは、リアルタイム性が要求される通信に適していることから、宛先ユーザ端末のユーザも予約内容を知っていると考えられるので、サービスクラスが「A」および「A-」であるサービスを受ける通信で使用されるリソースの再予約が不可能である場合には、宛先ユーザ端末に対しても、障害通知メッセージ53を送信することが好ましい。

【0171】次に、本発明の第2の実施形態について、第1の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0172】図19は第2の実施形態に係る交換網の全体構成図である。

【0173】図19の例では、交換網1'が、4台の交換装置2-1'~2-4'が通信回線3を介して接続した構成としている。交換装置2-1'~2-4'は、具体的には、ルータやATM交換機等のネットワーク機器である。

【0174】また、図19の例では、2台のユーザ端末4-1~4-2が、各々、交換装置2-2'および交換装置2-4'に収容されている。ユーザ端末4-1~4-2は、交換網1'に接続されるユーザのネットワーク機器であり、図19では、PCである旨を示しているが、ルータやATM交換機等のネットワーク機器場合である場合もある。

【0175】第1の実施形態においては、交換装置2-1~2-4が、自交換装置が使用可能なリソースの予約状況のみを管理するようにしており、リソース予約要求メッセージ51を転送する際に、交換網1が従来から有するルーティング機能によって、宛先ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなる交換装置を選択するようにな

っていたが、第2の実施形態は、交換装置2-1'~2-4'が、自身の管理内容を相互に交換するようにすることで、リソース予約要求メッセージ51を転送する際に、他交換装置の管理内容、すなわち、交換網1'全体のリソースの予約状況に基づいて、宛先ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなる交換装置を選択することを可能とするものである。

【0176】例えば、交換装置2-1'~2-4'は、図19に示すように、他交換装置との間で予約リソース通知メッセージ54を交換することで、自交換装置の管理内容を他交換装置に通知する。

【0177】図20は予約リソース通知メッセージ54の構成図であり、各フィールド550~561について以下に説明する。

【0178】(1)ヘッダ550...リソース予約要求メッセージ51中のヘッダ510と同様である。

【0179】(2)メッセージタイプ551...予約リソース通知メッセージ54の識別子を示すフィールドである。

【0180】(3)交換装置情報552...予約リソースの通知を行う交換装置の識別子を示すフィールドである。

【0181】(4)入回線553...リソース予約を行ったフローの入回線インタフェース番号を示すフィールドである。

【0182】(5)出回線554...リソース予約を行ったフローの出回線インタフェース番号を示すフィールドである。

【0183】(6)予約帯域555...予約した通信レート(bits/sec等)を示すフィールドである。

【0184】(7)宛先情報556...リソース予約要求メッセージ51中の宛先情報513と同様である。

【0185】(8)送信者情報557...リソース予約要求メッセージ51中の送信者情報514と同様である。

【0186】(9)フロー識別子558...リソース予約要求メッセージ51中のフロー識別子515と同様である。

【0187】(10)通信開始時刻559...交換網1'が予約帯域555で示される通信レートの通信の保証を開始する保証開始日時を示すフィールドである。

【0188】(11)通信開始時刻560...交換網1'が予約帯域555で示される通信レートの通信の保証を終了する保証終了日時を示すフィールドである。

【0189】(12)予約優先度561...リソース予約要求メッセージ51中の予約優先度518と同様である。

【0190】交換装置2-1'~2-4'は、自交換装置でリソース予約を行う度に、その予約内容を、予約リソース通知メッセージ54によって、全ての他交換装置に通知する。

【0191】交換装置2-1'~2-4'は、図21に示すように、自交換装置が使用可能なリソースに加えて、交換網1'内の全ての他交換装置が使用可能なリソースを管理するためのリソース管理テーブル210-1~210-4を記憶保持するようになっており、これらのリソース管理テーブル210-1~210-4の内容は、予め網管理者等によって設定されている。

【0192】また、交換装置2-1'~2-4'は、図22に示すように、自交換装置が予約したリソースに加えて、交換網1'内の全ての他交換装置が予約したリソースを管理するための予約リソース管理テーブル214-1~214-4を記憶保持するようになっている。

【0193】そして、他交換装置から予約リソース通知メッセージ54を受信した交換装置2-1'~2-4'は、該予約リソース通知メッセージ54中の交換装置情報552で示される交換装置に対応する予約リソース管理テーブルの内容を、該予約リソース通知メッセージ54に従って変更するので、交換装置2-1'~2-4'が各々記憶保持している予約リソース管理テーブル214-1~214-4の内容は、常に、同じ内容となる。

【0194】そこで、交換装置2-1'~2-4'は、リソース予約要求メッセージ51を転送する際に、他交換装置に対応する予約リソース管理テーブルの内容、すなわち、交換網1'全体のリソースの予約状況に基づいて、空きリソースが多い通信経路が構築されるようにするなど、宛先ユーザ端末に至る通信経路の次ノードとなる交換装置を選択することが可能となるので、第2の実施形態によれば、リソースの利用効率を上げることが可能となる。

【0195】なお、第2の実施形態においては、交換装置2-1'~2-4'が、交換網1'全体のリソースの予約状況を管理するようにしているので、交換装置2-1'~2-4'の負荷が高くなる。そこで、交換装置2-1'~2-4'の負荷を軽減するために、交換網1'全体のリソースの予約状況を管理するための専用のサーバであるリソース管理サーバを設けるようにしてもよい。

【0196】以下、リソース管理サーバを設けるようにした実施形態を、第3の実施形態として、第1の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0197】図23は第3の実施形態に係る交換網の全体構成図である。

【0198】図23の例では、交換網1''が、4台の交換装置2-1''~2-4''が通信回線3を介して接続した構成としている。交換装置2-1''~2-4''は、具体的には、ルータやATM交換機等のネットワーク機器である。

【0199】また、図23の例では、2台のユーザ端末4-1~4-2が、各々、交換装置2-2''および交換装置2-4''に収容されている。ユーザ端末4-1~4-2は、交換網1''に接続されるユーザのネットワーク機器

であり、図23では、PCである旨を示しているが、ルータやATM交換機等のネットワーク機器場合である場合もある。

【0200】また、図23の例では、交換網1'全体のリソースの予約状況を管理するリソース管理サーバ6が、交換網1'に接続されている。

【0201】リソース管理サーバ6は、図21に示したリソース管理テーブル210-1～210-4、および、図22に示した予約リソース管理テーブル214-1～214-4を記憶保持するようになっている。

【0202】そこで、例えば、ユーザ端末4-1が交換網1'に対してリソース予約要求を行う場合には、図23に示すように、ユーザ端末4-1は、リソース予約要求メッセージ51をリソース管理サーバ6に送信することで、交換網1'に対してリソース予約要求を行い、リソース管理サーバ6は、リソース予約結果通知メッセージ52をユーザ端末4-1に送信することで、予約結果をユーザ端末4-1に通知する。

【0203】そして、リソース管理サーバ6は、第1の実施形態で説明したリソース予約処理と同様の処理を、自リソース管理サーバ6内で一括して実行する。従って、リソース管理サーバ6は、交換網1'全体のリソースの予約状況に基づいて、空きリソースが多い通信経路を構築することが可能となる。

【0204】なお、第1の実施形態で説明したトラフィック制御を実現するために必要なトラフィック制御情報220は、図23に示すように、トラフィック制御情報通知メッセージ55によって、リソース管理サーバ6から交換装置2-1'～2-4'に通知される。

【0205】図24はトラフィック制御情報通知メッセージ55の構成図であり、各フィールド570～576について以下に説明する。

【0206】(1)ヘッダ570…リソース予約要求メッセージ51中のヘッダ510と同様である。

【0207】(2)メッセージタイプ571…トラフィック制御情報通知メッセージ55の識別子を示すフィールドである。

【0208】(3)交換装置情報572…トラフィック制御情報220の通知を行う交換装置の識別子を示すフィールドである。

【0209】(4)フロー識別子573…リソース予約要求メッセージ51中のフロー識別子515と同様である。

【0210】(5)予約リソース情報574…予約したリソースを示すフィールドである。

【0211】(6)入回線575…トラフィック制御を行うフローの入回線インタフェース番号を示すフィールドである。

【0212】(7)出回線576…トラフィック制御を行うフローの出回線インタフェース番号を示すフィール

ドである。

【0213】第3の実施形態によれば、リソース管理サーバ6が、交換網1'全体のリソースの予約状況に基づいて、空きリソースが多い通信経路を構築することが可能となるので、第2の実施形態と同様に、リソースの利用効率を上げることが可能となる。

【0214】また、第3の実施形態によれば、リソース管理サーバ6が、リソースの予約状況を集中して管理するようにしているので、交換装置2-1'～2-4'の負荷を軽減することが可能となる。

【0215】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、将来の通信で使用されるリソースを予め予約することが可能となる。

【0216】また、予約優先度を設けるようにすることで、重要な通信についての予約を優先的に行うことが可能となる。

【0217】さらに、リアルタイム性が要求されない通信については、交換網で適切な通信時刻を割り当てるようにすることで、リソースの有効利用を図ることが可能となると共に、コストが低いサービスをユーザに提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係る交換網の全体構成図。

【図2】第1の実施形態におけるリソース予約要求メッセージの構成図。

【図3】第1の実施形態におけるリソース予約結果通知メッセージの構成図。

【図4】第1の実施形態におけるサービス種の実例を示す説明図。

【図5】第1の実施形態における交換装置の内部構成図。

【図6】第1の実施形態における交換装置の制御部の内部構成図。

【図7】第1の実施形態におけるリソース管理テーブルの内容を示す説明図。

【図8】第1の実施形態における予約リソース管理テーブルの内容を示す説明図。

【図9】第1の実施形態における交換装置がリソース予約を行う動作の流れを示すフローチャート。

【図10】第1の実施形態における交換装置がリソース予約を行う動作の流れを示すフローチャート。

【図11】第1の実施形態における交換装置がリソース予約を行う動作の流れを示すフローチャート。

【図12】第1の実施形態における交換装置が予約が成功した旨のリソース予約結果通知メッセージを受信した場合に行う動作の流れを示すフローチャート。

【図13】第1の実施形態におけるトラフィック制御情報の内容を示す説明図。

【図14】第1の実施形態における回線インタフェース

の内部構成図。

【図15】第1の実施形態に係る交換網に発生した障害の一例を示す説明図。

【図16】第1の実施形態における障害通知メッセージの構成図。

【図17】第1の実施形態における交換装置が障害通知メッセージを受信した場合に行う動作の流れを示すフローチャート。

【図18】第1の実施形態に係る交換網に発生した障害の一例を示す説明図。

【図19】第2の実施形態に係る交換網の全体構成図。

【図20】第2の実施形態における予約リソース通知メッセージの構成図。

【図21】第2の実施形態におけるリソース管理テーブルの内容を示す説明図。

【図22】第2の実施形態における予約リソース管理テーブルの内容を示す説明図。

【図23】第3の実施形態に係る交換網の全体構成図。

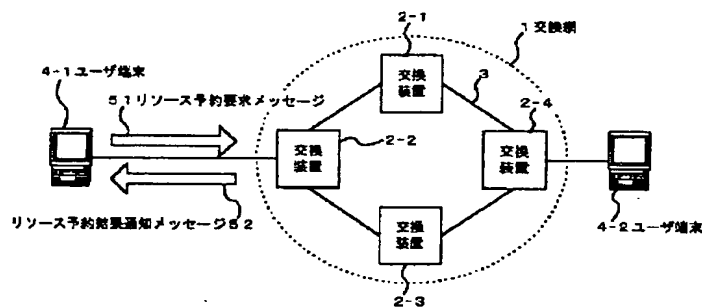
【図24】第3の実施形態におけるトラフィック制御情報通知メッセージの構成図。

【符号の説明】

1, 1', 1''...交換網、2-1~2-4, 2-1'~2-4', 2-1''~2-4''...交換装置、3, 3-1~3-4...通信回線、4-1~4-2...ユーザ端末、6...リソース管理サーバ、51...リソース予約要求メッセージ、52...リソース予約結果通知メッセージ、53...障害通知メッセージ、54...予約リソース通知メッセージ、55...トラフィック制御情報通知メッセージ、20...パケットスイッチ、21...制御部、22...回線インタフェース、211...通信インタフェース、212...メモリ、213...CPU、210, 210-1~210-4...リソース管理テーブル、214, 214-1~214-4...予約リソース管理テーブル、220...トラフィック制御情報、221...回線終端部、222...トラフィック制御部、223...通信インタフェース部、226a...予約キュー、226b...非予約キュー。

【図1】

図1



【図4】

図4

	サービスクラス	コスト	通信時刻	通信レート	通信量	予約優先度
70	A	5	指定	指定	/	優先
71	A-	4	指定	指定	/	非優先
72	B	3	指定	/	指定	優先
73	B-	2	指定	/	指定	非優先
74	C	1	/	/	/	/

【図2】

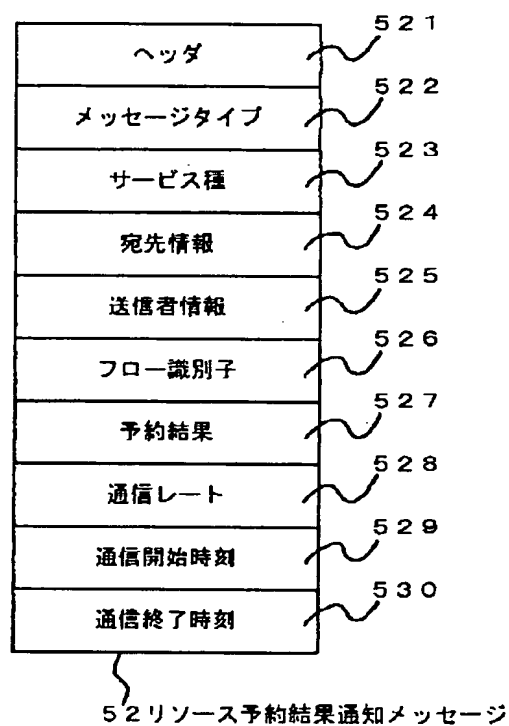
図2



51 リソース予約要求メッセージ

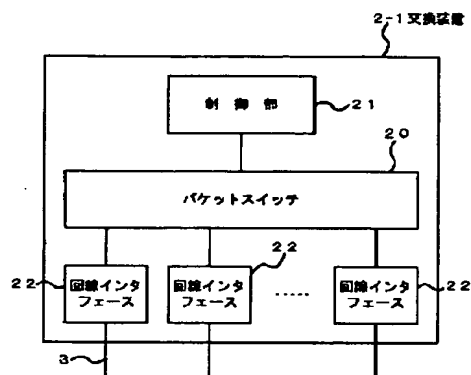
【図3】

图 3



【図5】

图 5



【図7】

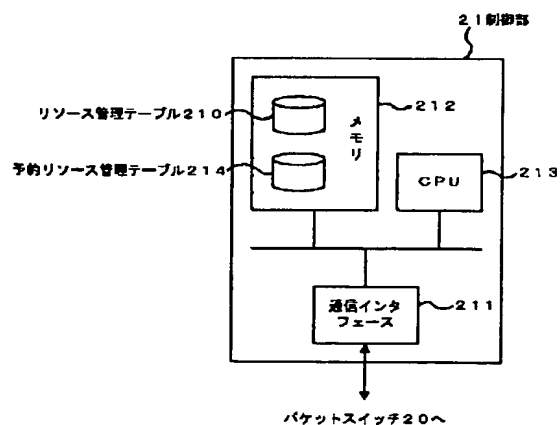
7

2.10 リソース管理テーブル

リソース種		回線容量
回線インタフェース#1	入回線	100Mbps
	出回線	100Mbps
回線インタフェース#2	入回線	50Mbps
	出回線	80Mbps
.		
回線インタフェース#n	入回線	75Mbps
	出回線	90Mbps

【図6】

图 6



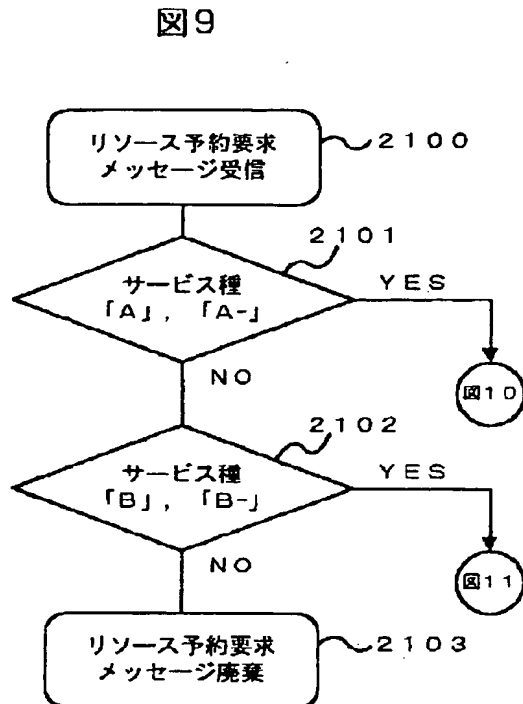
【図8】

图 8

2.1.4 予約リソース管理テーブル

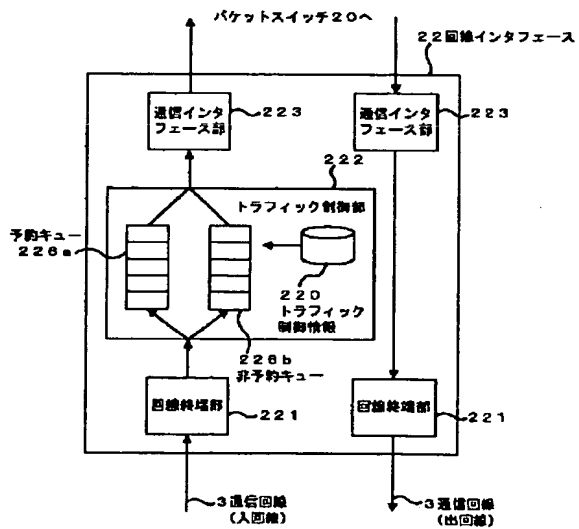
フロー 識別子	予約 領域	入回線 1/F 番号	出回線 1/F 番号	宛先 情報	送着者 情報	予約通信時刻	予約 優先度
a	6.4 Kbps	1	2	4-2	4-1	開始: 97/01/29 13:00 終了: 97/01/29 15:00	優先
b	1.5 Mbps	1	3	4-3	4-1	開始: 97/01/29 23:30 終了: 97/01/30 02:00	非優先
.
.
.

【図9】



【図14】

図14



【図13】

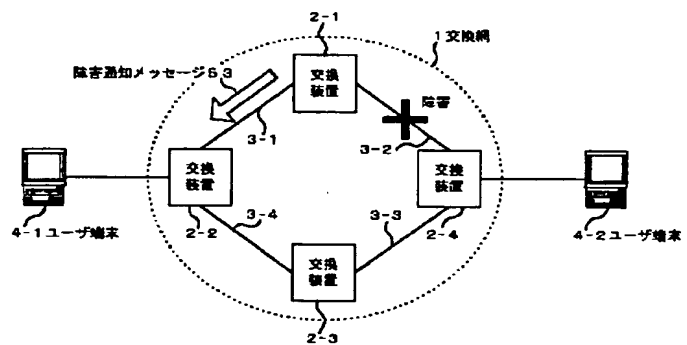
図13

220トラフィック制御情報

フロー識別子	予約帯域	出回線I/F番号
a	6.4Kbps	2
b	1.6Mbps	2
c	6.4Kbps	3
...

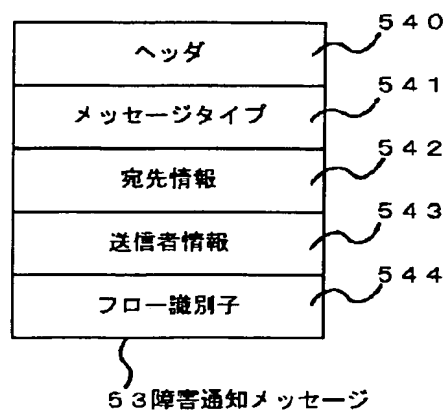
【図15】

図15



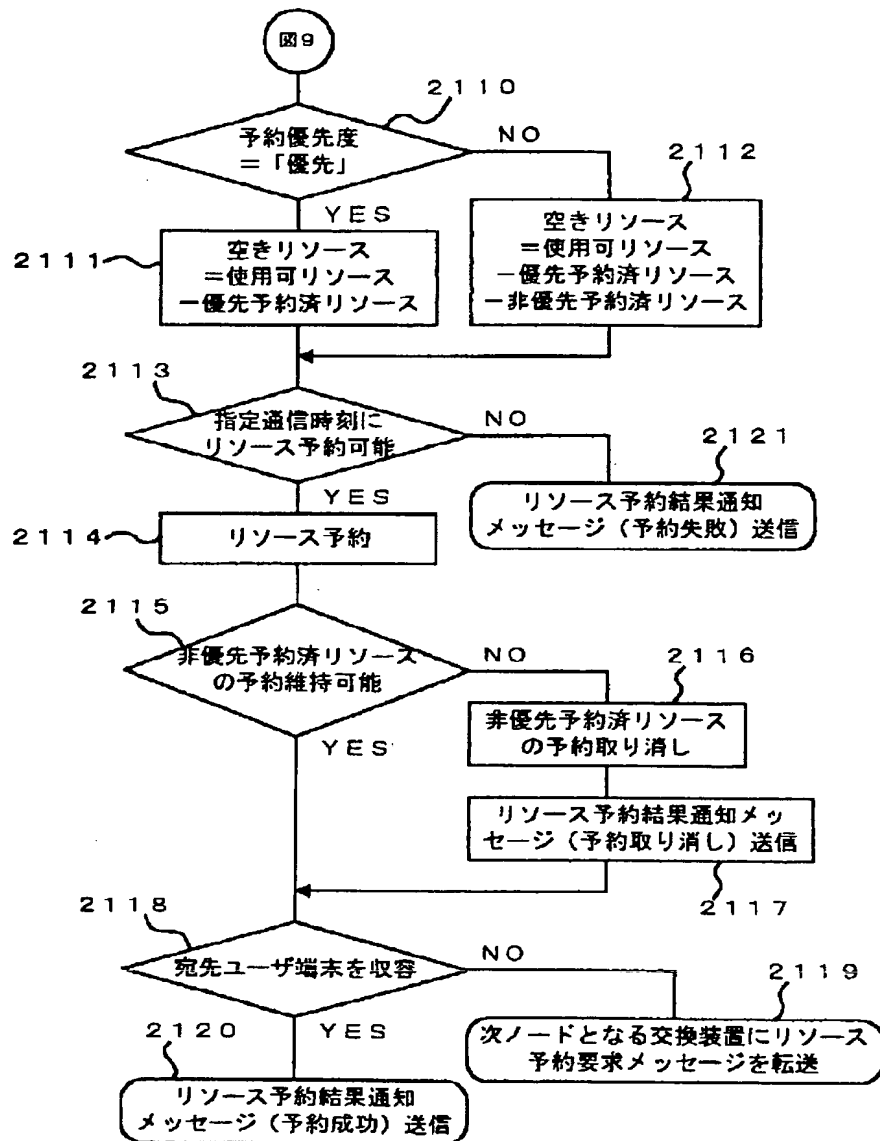
【図16】

図16



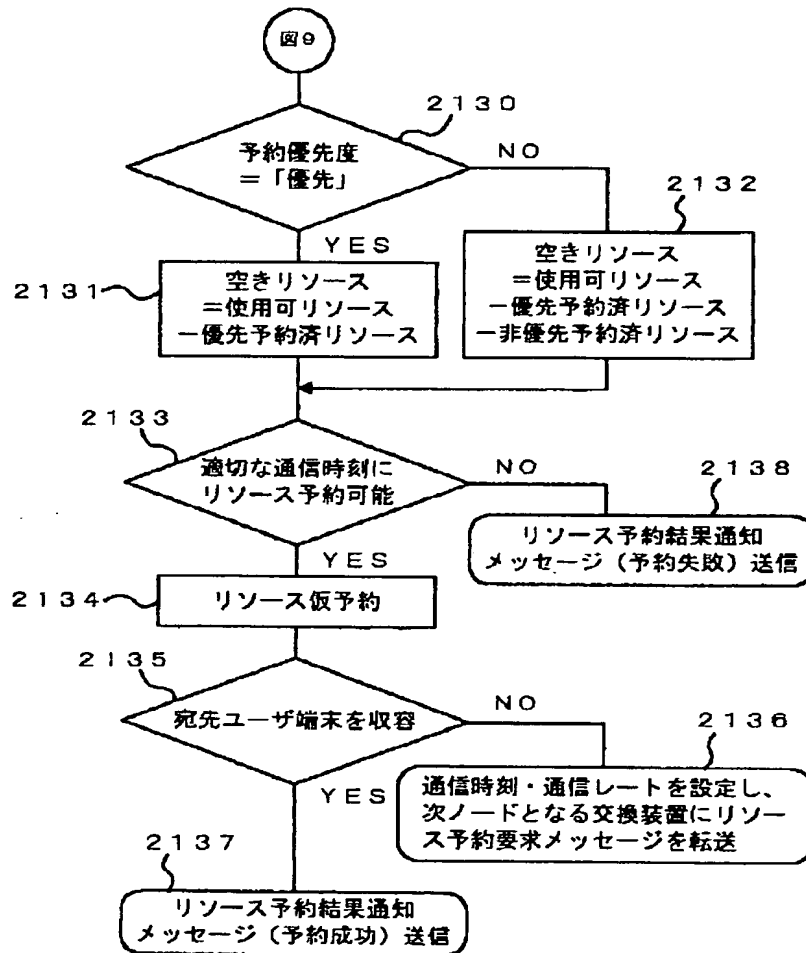
【図10】

図10



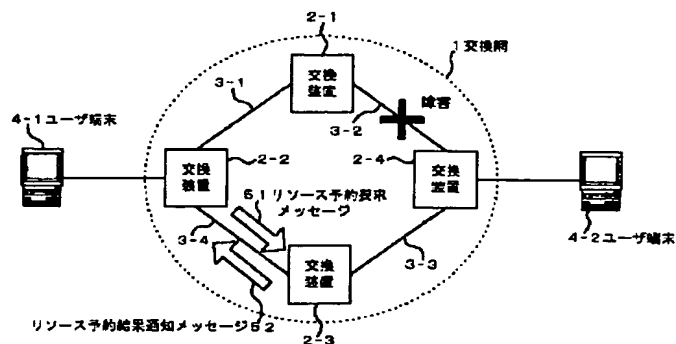
【図11】

図11



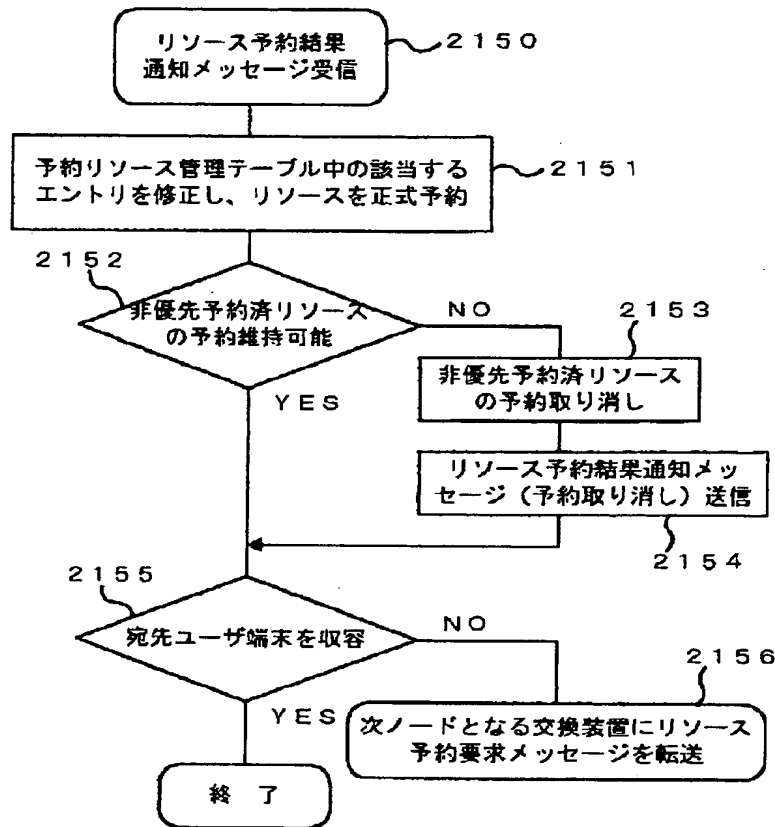
【図18】

図18



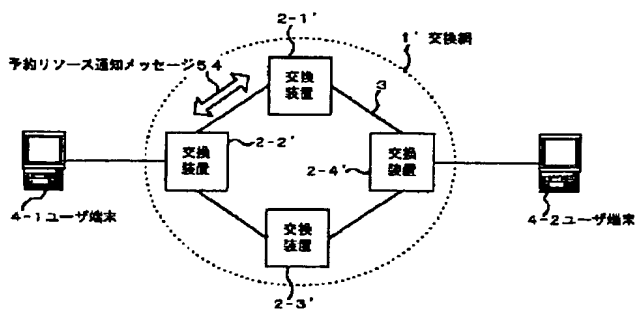
【図12】

図12



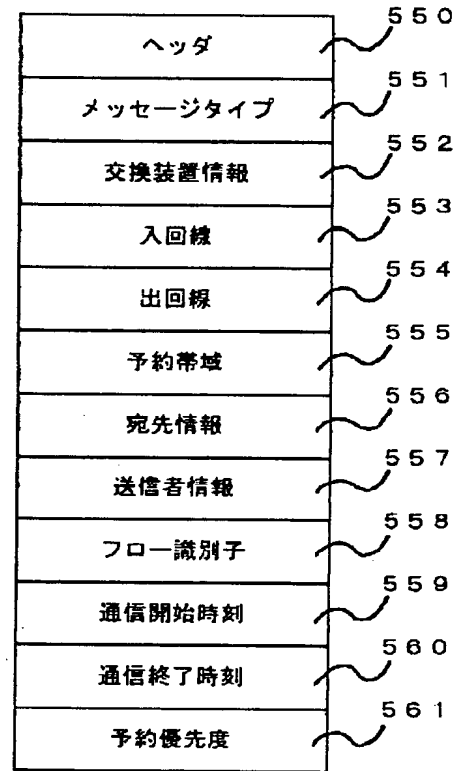
【図19】

図19



【図20】

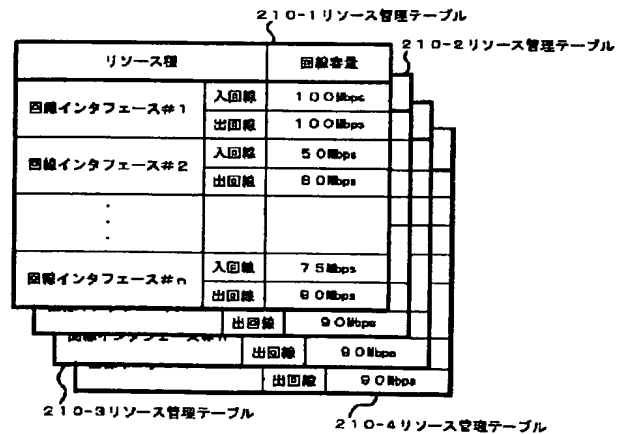
図20



54 予約リソース通知メッセージ

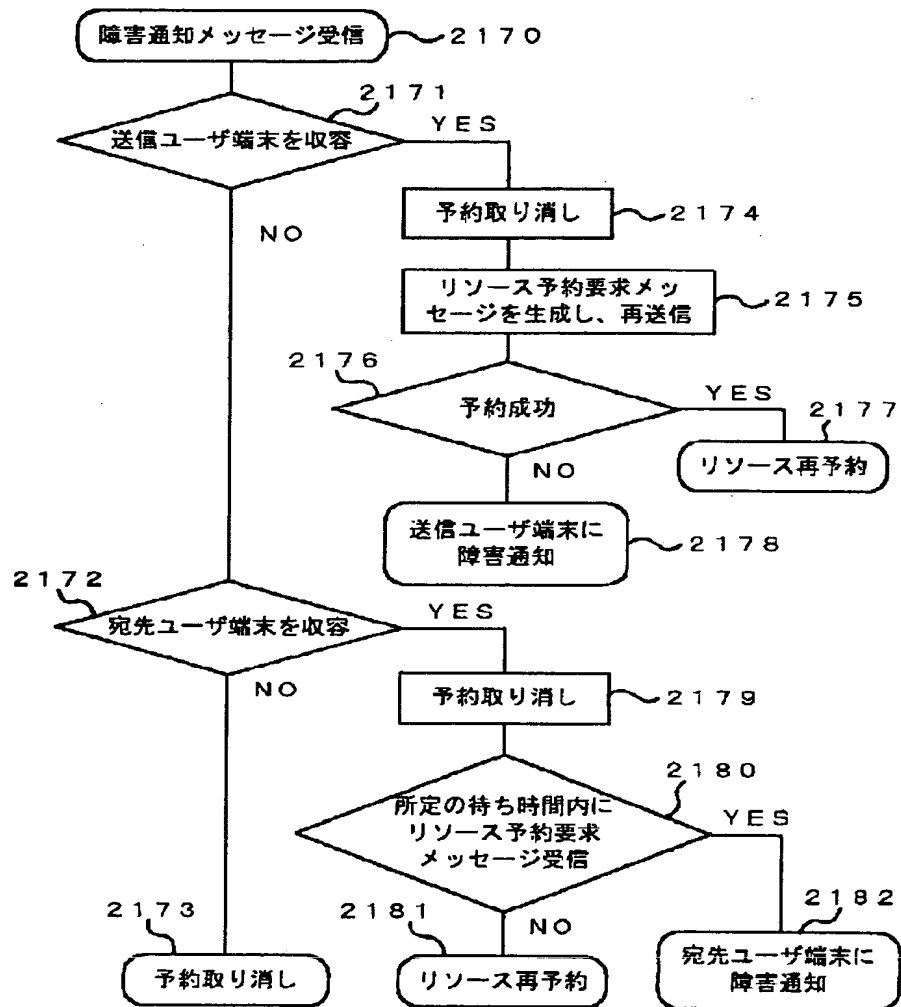
【図21】

図21



【図17】

図17



【図22】

図22

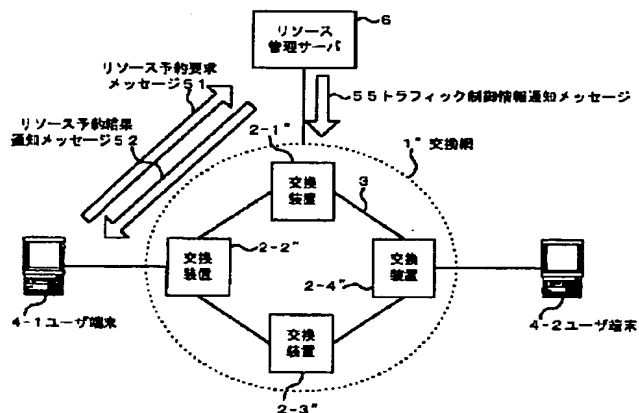
214-1 予約リソース管理テーブル

フロー識別子	予約帯域	入回線 I/F 番号	出回線 I/F 番号	宛先情報	送信者情報	予約通信時刻	予約優先度
a	8.4 Kbps	1	2	4-2	4-1	開始: 07/01/29 13:00 終了: 07/01/29 15:00	優先
b	1.5 Mbps	1	3	4-3	4-1	開始: 07/01/29 23:30 終了: 07/01/30 02:00	非優先
...

214-3 予約リソース管理テーブル 214-4 予約リソース管理テーブル
214-2 予約リソース管理テーブル

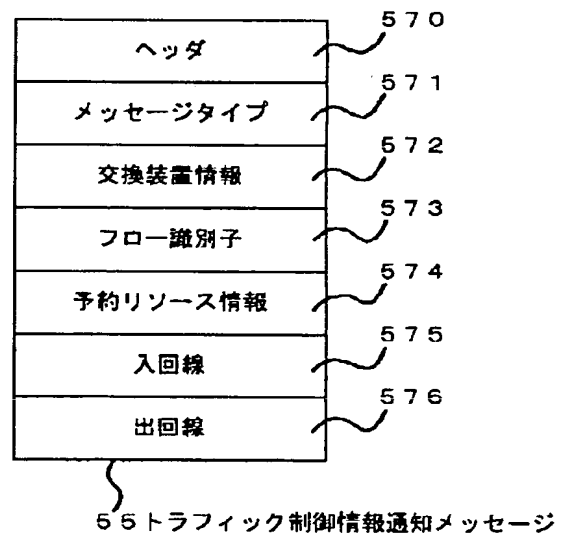
【図23】

図23



【図24】

図24



フロントページの続き

(72)発明者 太田 正孝
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株
式会社日立製作所情報通信事業部内